



⑯ Aktenzeichen: P 33 00 669.5
⑯ Anmeldetag: 11. 1. 83
⑯ Offenlegungstag: 30. 5. 84

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯
30.11.82 CH 6963-82

⑯ Anmelder:
LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug, CH

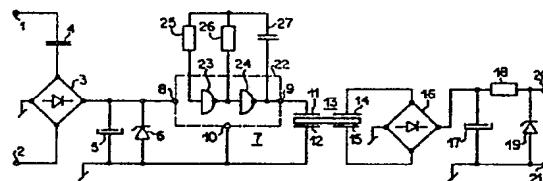
⑯ Vertreter:
Müller, H., Dipl.-Ing., 8000 München; Schupfner, G.,
Dipl.-Chem. Dr.phil.nat., 2110 Buchholz; Gauger, H.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑯ Erfinder:
Halder, Mathis, 6340 Baar, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Transformatorlose Stromversorgungsschaltung

Die Stromversorgungsschaltung besteht aus einem Impedanzglied (4), einem ersten Gleichrichter (3), einem ersten Glättungskondensator (5), einem Zerhacker (7), einem Piezokoppler (13), einem zweiten Gleichrichter (16), einem zweiten Glättungskondensator (17) und einem Spannungsstabilisator (18, 19). Die an Eingangsklemmen (1, 2) angelegte Netzzspannung wird geteilt, gleichgerichtet und geglättet, sodann in eine Wechselspannung umgeformt, mittels des Piezokopplers (13) galvanisch trennend übertragen und schließlich wieder gleichgerichtet, geglättet und stabilisiert.



P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Transformatorlose Stromversorgungsschaltung mit galvanischer Trennung für die Gleichstromspeisung von Kleinverbrauchern, insbesondere von statischen Elektrizitätszählern und statischen Tarifgeräten, mit mindestens zwei Eingangsklemmen für den Anschluss an eine einphasige oder mehrphasige Netzspannung, mindestens einem Gleichrichter, einem Glättungsglied, einem Spannungsstabilisator und zwei an den Spannungsstabilisator angeschlossenen Ausgangsklemmen, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichrichter (3) eingangsseitig in Reihe mit einem Impedanzglied (4) an die Eingangsklemmen (1; 2) und ausgangsseitig an das Glättungsglied (5) angeschlossen ist, dass das Glättungsglied (5) mit einem Zerhacker (7) verbunden ist, dass der Ausgang (9) des Zerhackers (7) an die Eingangselektroden (11; 12; 11', 12'; 29 bis 34) eines Piezokopplers (13; 13'; 28) angeschlossen ist und dass die Ausgangselektroden (14; 15; 14'; 15'; 35; 36) des Piezokopplers (13; 13'; 28) über einen weiteren Gleichrichter (16) und ein weiteres Glättungsglied (17) mit dem Spannungsstabilisator (18, 19) verbunden sind.
2. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens einen weiteren, zwischen den Zerhacker (7) und den weiteren Gleichrichter (16) geschalteten Piezokoppler (13').
3. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Piezokoppler (13; 13') durch den Zerhacker (7) im Gegentaktbetrieb ansteuerbar sind.
4. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangselektrodenpaare (11, 12; 11', 12') der Piezokoppler (13; 13') in Reihe und die Ausgangselektrodenpaare (14, 14'; 15, 15') parallel geschaltet sind.
5. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Piezokoppler (28) mindestens zwei in Reihe geschaltete Eingangselektrodenpaare (29, 30 bzw. 31, 32

./.

bzw. 33, 34) aufweist.

6. Stromversorgungsschaltung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangselektrodenpaare (14, 14'; 5 15, 15') der Piezokoppler (13; 13') in Reihe geschaltet sind.

7. Stromversorgungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Impedanzglied (4) ein Kondensator ist.

10

15

20

25

30

35

1.1.1.1.00
3.

Transformatorlose Stromversorgungsschaltung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromversorgungsschaltung mit galvanischer Trennung für die Gleichstromspeisung von 5 Kleinverbrauchern, insbesondere von statischen Elektrizitätszählern und statischen Tarifgeräten.

Bekannte Stromversorgungsschaltungen dieser Art benötigen zur 10 galvanischen Trennung einen Transformator, der technisch aufwendig ist, verhältnismässig viel wertvolles Kupfer erfordert und auch viel Platz beansprucht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stromversorgungsschaltung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der 15 die galvanische Trennung ohne einen Transformator erfolgt und die weder einen hohen technischen Aufwand noch einen grossen Raumbedarf erfordert.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt durch die im Kennzeichen 20 des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Bei der Erfindung wird von einem bekannten Piezokoppler (Elektronik 6, 26. 3. 1982, S. 85 - 90) Gebrauch gemacht, der zur potentialfreien Ansteuerung von Transistoren und Thyristoren 25 entwickelt worden ist. Diesem in der Literatur als Piezo-Zündkoppler bezeichneten Piezokoppler wird durch die Erfindung ein neues Anwendungsgebiet erschlossen, das weit ausserhalb des ihm zugesetzten Einsatzgebietes liegt.

30 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 ein Schaltbild einer Stromversorgungsschaltung,

35 Fig. 2 eine Variante,

./.

Fig. 3 eine perspektivische Prinzipdarstellung eines Zündkopplers mit mehreren Eingangselektrodenpaaren und

Fig. 4 eine weitere Variante.

5

In der Fig. 1 bedeuten 1, 2 Eingangsklemmen für den unmittelbaren Anschluss der Stromversorgungsschaltung an eine Netzspannung. Ein Gleichrichter 3 ist eingesetzt in Reihe mit einem Impedanzglied 4 an die Eingangsklemmen 1, 2 und ausgangsseitig an einen Glättungskondensator 5 angeschlossen. Im dargestellten Beispiel dient als Impedanzglied 4 ein Kondensator und als Gleichrichter 3 ein Brückengleichrichter. Die Schaltung ist so bemessen, dass der grösste Teil der Netzspannung über dem Impedanzglied 4 abfällt und am Glättungskondensator 5 eine Gleichspannung in der Größenordnung von 20V entsteht. Anstelle der einphasigen Einspeisung und Gleichrichtung ist auch eine dreiphasige Ausbildung des Eingangskreises ohne weiteres möglich. Parallel zum Glättungskondensator 5 liegt eine Zenerdiode 6, die normalerweise stromlos ist und nur bei einer Ueberspannung an den Eingangsklemmen 1, 2 oder beim Ausfall eines Bauteils der Schaltungsanordnung die Spannung über dem Glättungskondensator 5 begrenzt.

Parallel zum Glättungskondensator 5 liegt ferner der Eingang eines Zerhackers 7, der einen Eingangsanschluss 8, einen Ausgangsanschluss 9 und einen dem Eingang und dem Ausgang gemeinsamen Anschluss 10 aufweist. Der Ausgang des Zerhackers 7 ist an die beiden Eingangselektroden 11, 12 eines Piezokopplers 13 angeschlossen. Die beiden Ausgangselektroden 14, 15 des Piezokopplers 13 sind über einen Gleichrichter 16, vorzugsweise einen Brückengleichrichter, auf einem Glättungskondensator 17 geschaltet. Ein Spannungsstabilisator, der im dargestellten Beispiel aus einem niederohmigen Widerstand 18 und einer mit diesem in Reihe geschalteten Zenerdiode 19 besteht, ist eingesetzt mit den beiden Anschlüssen des Glättungskondensators 17 und ausgangsseitig mit Ausgangsklemmen 20, 21 der Stromversorgungsschaltung verbunden.

./.

Der Zerhacker 7 besteht im dargestellten Beispiel aus einem integrierten Schaltkreis 22 mit zwei Invertern 23, 24, aus zwei Widerständen 25, 26 und einem Kondensator 27. Der Schaltkreis 22 ist von der über dem Glättungskondensator 5 abfallenden Gleichspannung gespeist. Die Inverter 23, 24 sind unter Ausnutzung der Eingangsimpedanz des Piezokopplers 13 rückgekoppelt. Die Zerhacker-Frequenz stellt sich selbstdäig auf die Resonanzfrequenz des Piezokopplers 13 ein.

10 Die beschriebene Stromversorgungsschaltung arbeitet wie folgt:

Die an die Eingangsklemmen 1, 2 angelegte Netzwechselspannung wird durch einen Spannungsteiler, der aus dem Impedanzglied 4 und der an den Gleichrichter 3 angeschlossenen Last besteht, auf einen niedrigen Wert geteilt, gleichgerichtet und geglättet. Die so entstehende Gleichspannung wird durch den Zerhacker 7 in eine rechteckförmige Pulsspannung mit einem Impuls-Pausen-Verhältnis von etwa 1 : 1 umgeformt, wobei die Zerhacker-Frequenz wenigstens annähernd gleich gross ist wie die Resonanzfrequenz des Piezokopplers 13 und in der Grössenordnung von 90 kHz liegt. Der Piezokoppler 13 überträgt diese Wechselspannung unter galvanischer Trennung annähernd im Verhältnis 1 : 1. Anschliessend wird die Wechselspannung wieder gleichgerichtet, geglättet und stabilisiert. An den Ausgangsklemmen 20, 21 steht eine Gleichspannung von z.B. 5, 10 oder 15 Volt zur Speisung von Kleinverbrauchern, vorzugsweise von statischen Elektrizitätszählern und statischen Tarifgeräten, zur Verfügung. Die Kopplung über den Piezokoppler 13 ist lose, d.h. bei Leerlauf und bei Kurzschluss an seinem Ausgang 14, 15 ist an seinem Eingang 11, 12 das gleiche Ersatzschaltbild gültig. Der Eingangstrom der Stromversorgungsschaltung ist daher von der an diese angeschlossenen Last unabhängig.

35 Zur Erhöhung der verfügbaren Ausgangsleistung kann zwischen dem Zerhacker 7 und dem Gleichrichter 16 ein weiterer Piezokoppler angeordnet werden. Gemäss der Fig. 2 wird ein solcher zusätzlicher Piezokoppler 13' vorteilhaft im Gegentaktbetrieb

./.

angesteuert. Dabei sind die Eingangselektroden 11 und 11' der Piezokoppler 13 und 13' mit dem Ausgangsanschluss 9 des Zerhackers 7 verbunden. Die Eingangselektrode 12 des Piezokopplers 13 ist an den Anschluss 10 (Bezugspotential) und die

5 Eingangselektrode 12' des Piezokopplers 13' an den Anschluss 8 (positives Potential) geschaltet. Die Ausgangselektroden 14 und 14' sowie 15 und 15' sind jeweils miteinander und mit einem Anschluss des Gleichrichters 16 verbunden. Die Gegentaktansteuerung ergibt einen besseren Uebertragungswirkungsgrad

10 als die Parallelschaltung zweier Piezokoppler.

Um eine Spannungsuntersetzung zu erzielen, können die Eingangselektrodenpaare 11, 12 und 11', 12' der beiden Piezokoppler 13, 13' in Reihe und die Ausgangselektrodenpaare 14, 15 und 14', 15' parallel geschaltet werden.

Zum gleichen Zweck kann ein einziger, gemäss der Fig. 3 modifizierter Piezokoppler 28 verwendet werden, der mehrere Eingangselektrodenpaare 29, 30 bzw. 31, 32 bzw. 33, 34 und ein einziges

20 Ausgangselektrodenpaar 35, 36 aufweist. Dabei sind die Eingangselektrodenpaare elektrisch in Reihe geschaltet, d.h. die erste obere Elektrode 29 ist mit dem Ausgangsanschluss 9 des Zerhackers 7, die erste untere Elektrode 30 mit der zweiten oberen Elektrode 31, die zweite untere Elektrode 32 mit der dritten

25 oberen Elektrode 33 und die dritte untere Elektrode 34 mit dem Anschluss 10 des Zerhackers 7 verbunden.

Bei Verwendung zweier Piezokoppler 13, 13', die eingesseitig in Reihe oder parallel geschaltet sind, ist es auch möglich, gemäss

30 der Fig. 4 ihre Ausgangselektrodenpaare 14, 15 und 14', 15' in Reihe mit den Eingangsklemmen des Gleichrichters 16 zu verbinden, so dass sich die Ausgangsspannungen der beiden Piezokoppler 13, 13' addieren. Dabei können zwei in Reihe geschaltete Glättungskondensatoren 37, 38 an die Ausgangsklemmen des

35 Gleichrichters 16 angeschlossen und der Verbindungspunkt der beiden Glättungskondensatoren 37, 38 mit dem Verbindungspunkt

./.

11.11.83
7.

der beiden Ausgangselektroden 14, 14' der Piezokoppler 13, 13' sowie mit dem Bezugspotential der Stromversorgungsschaltung verbunden werden. Ueber dem Glättungskondensator 37 kann dann eine gegenüber dem Bezugspotential positive und über dem Glättungskondensator 38 eine negative Speisespannung abgegriffen werden.

Die beschriebene Stromversorgungsschaltung benötigt keinen Transformator, ist einfach und erfordert infolge der sehr geringen Bauhöhe des Piezokopplers und der geringen Anzahl elektrischer und elektronischer Bauteile wenig Raum.

15

20

25

30

35

8.
Leerseite

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

33 00 669
H 02 M 3/24
11. Januar 1988
30. Mai 1984

Fig. 1

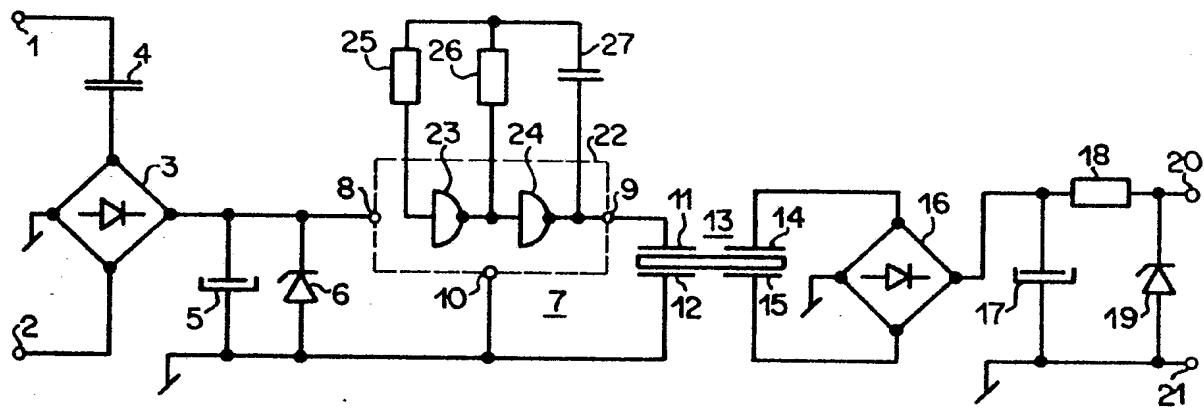


Fig. 2

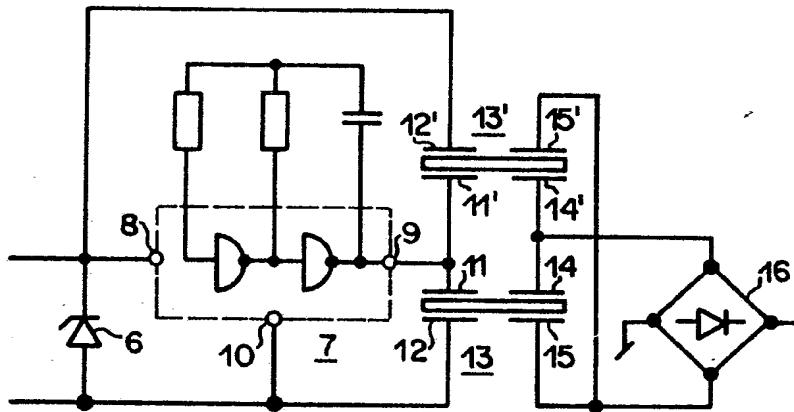


Fig. 3

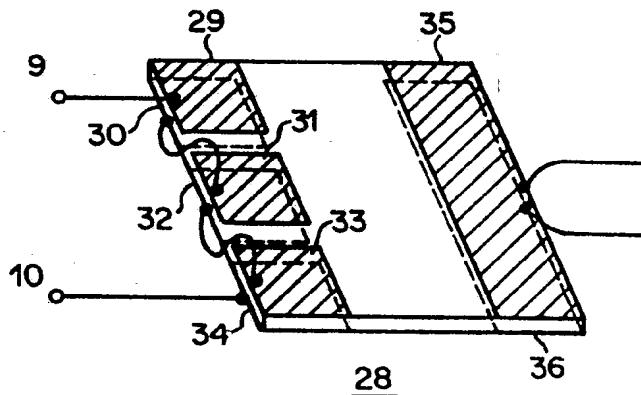


Fig. 4

